

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



0092 127
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Int. Cl.³: B 25 B 23/145

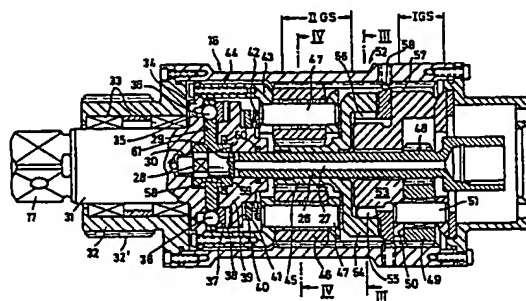
Ⓢ Anmeldetag: 09.04.83

⑦ Anmelder: Wagner, Paul-Heinz, Haus Nr. 70,
D-5203 Much-Birrenbachshöhe (DE)

72 Erfinder: Dubiel, Oswald, Kepler Strasse 1,
D-5206 Neunkirchen-Seelscheid 1 (DE)

74 Vertreter: Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al,
Deichmannhaus am Hauptbahnhof, D-5000 Köln 1 (DE)

57 Das Drehwerkzeug weist einen Getriebeteil (16) auf, dessen Eingangswelle (26) von einem Hydraulikmotor angetrieben ist. Die Eingangswelle (26) ist über eine Überlastkupplung (35, 36, 42) mit der Ausgangswelle (31) gekuppelt, so daß bei geringer Last die Übersetzung im Verhältnis 1:1 erfolgt. Bei höherer Last rastet die Überlastkupplung selbsttätig aus, und der Antrieb erfolgt nunmehr von der Eingangswelle (26) über ein zweistufiges Planetenradgetriebe zur Ausgangswelle (31), die sich dann mit geringerer Drehzahl dreht. Zwischen der ersten Stufe (I GS) und der zweiten Stufe (II GS) des Untersetzungsgetriebes befindet sich eine Überholkupplung (52), die die beiden Getriebestufen nur dann miteinander kuppelt, wenn die Ausgangswelle (31) sich langsamer dreht als die Eingangswelle (26).



EP 0 092 127 A2

ACTORUM AG

Herr

Paul Heinz Wagner

5203 Much-Birrenbachshöhe
Haus.Nr. 70

Drehwerkzeug

Die Erfindung betrifft ein Drehwerkzeug mit einem die Eingangswelle eines Untersetzungsgetriebes treibenden Antriebsmotor und einer über das Untersetzungsgetriebe antreibbaren Ausgangswelle.

- 5 Derartige Drehwerkzeuge werden beispielsweise als Kraftschrauber eingesetzt, um Schrauben oder Muttern festzuziehen oder zu lösen; sie sind aber auch für andere Zwecke geeignet, bei denen ein Teil mit motorischer Antriebskraft gegen einen Widerstand ge-
- 10 dreht werden muß, beispielsweise zum Drehen von Rohren. Bekannt sind hydraulisch oder pneumatisch angetriebene Drehwerkzeuge, bei denen an die Ausgangswelle eine Schlüsselnuß angesetzt wird. Derartige Drehwerkzeuge können zwischen verschiedenen Drehge-
- 15 schwindigkeiten umgeschaltet werden, so daß eine festzuziehende Schraube zunächst mit höherer Drehzahl angetrieben wird, solange sie noch keinen größeren Drehwiderstand aufbringt. Zum endgültigen Festziehen

der Schraube gegen einen größeren Drehwiderstand, kann der Antriebsmotor bzw. das ihm nachgeschaltete Untersetzungsgetriebe derart umgeschaltet werden, daß die Ausgangswelle eine geringere Drehzahl bei höherem
5 Drehmoment aufbringt. Dies setzt jedoch eine manuell erfolgende Drehzahlumschaltung voraus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Drehwerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Drehzahl lastabhängig selbsttätig umgeschaltet
10 wird, derart, daß bei niedrigem Drehmoment die Drehung mit hoher Drehzahl und bei hohem Drehmoment bzw. Drehwiderstand die Drehung mit niedrigerer Drehzahl erfolgt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Eingangswelle mit der Ausgangswelle
15 über eine Überlastkupplung gekuppelt ist und daß in dem von der Eingangswelle über das Untersetzungsgetriebe zur Ausgangswelle führenden Antriebsweg zwischen einem von der Eingangswelle angetriebenen
20 ersten Teil und einem über die Überlastkupplung von der Ausgangswelle antreibbaren zweiten Teil eine Überholkupplung vorgesehen ist, die das erste und das zweite Teil nur dann miteinander kuppelt, wenn das erste Teil schneller dreht als das zweite Teil.

25 Nach der Erfindung erfolgt bei geringer Last eine direkte Kopplung zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle, so daß die Ausgangswelle im Verhältnis 1 : 1 zur Motorwelle angetrieben wird. Da die Motorwelle sich relativ schnell dreht, bedeutet dies eine

schnelle Drehung der Ausgangswelle bei relativ niedrigem Drehmoment. Erhöht sich die auf die Ausgangswelle einwirkende Last, dann rastet die Überlastkupplung aus, wodurch der direkte Kraftfluß von der Eingangswelle zur Ausgangswelle unterbrochen wird. Die Ausgangswelle würde demnach zunächst stehen bleiben, d.h. sich überhaupt nicht mehr drehen. Jedenfalls dreht das mit der Ausgangswelle verbundene Teil der Überholkupplung langsamer als das mit der Eingangswelle verbundene Teil dieser Überholkupplung, so daß diese beiden Teile der Überholkupplung in dem genannten Zustand drehfest miteinander gekoppelt werden. Dadurch wird der Kraftfluß nunmehr von der Eingangswelle über das Untersetzungsgetriebe und die Überholkupplung auf die Ausgangswelle übertragen, während der direkte Weg des Kraftflusses von der Eingangswelle auf die Ausgangswelle unterbrochen ist. Die Folge hiervon ist, daß die Ausgangswelle in dem von dem Untersetzungsgetriebe vorgegebenen Drehzahlverhältnis zur Eingangswelle angetrieben wird. Die Ausgangswelle dreht also bei hoher Last mit entsprechend kleiner Drehzahl und hohem Drehmoment. Die Umschaltung erfolgt selbsttätig bei einer Belastung, die durch den Ausrastpunkt der Überlastkupplung vorgegeben ist.

Die Erfindung beruht also auf dem Prinzip der Schaffung zweier paralleler Übertragungswege, von denen der eine Übertragungsweg in einer direkten Kupplung zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle besteht, während der andere Übertragungsweg das Untersetzungsgetriebe enthält. In dem ersten Übertragungsweg befindet sich eine Überlastkupplung,

z.B. eine Rutschkupplung, die bei Überschreiten eines bestimmten Lastmomentes die direkte Kupplung zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle aufhebt. In dem anderen Übertragungsweg, der über das Untersetzungsgetriebe führt, befindet sich die Überholkupplung die unwirksam ist, wenn die Ausgangswelle sich ebenso schnell dreht wie die Eingangswelle bzw. schneller dreht als die Eingangswelle. Erfolgt dagegen über die Überlastkupplung keine volle Mitnahme der Ausgangswelle, dann nimmt die Überholkupplung das zweite Kupplungsteil mit, so daß der Antrieb von der Eingangswelle über die Überholkupplung und das Untersetzungsgetriebe zur Ausgangswelle erfolgt.

Die parallele Anordnung zweier Kupplungswege, von denen der eine eine Überlastkupplung und der andere eine Überholkupplung enthält, schließt aus, daß beide Übertragungswege gleichzeitig eingeschaltet sind, wodurch eine Blockierung des Antriebs erfolgen würde. Das Lastmoment, bei dem die Umschaltung erfolgt, hängt ausschließlich davon ab, zu welchem Zeitpunkt, bzw. bei welcher Belastung die Überlastkupplung ausrastet bzw. die Ausgangswelle nicht mehr im Drehzahlverhältnis 1 : 1 mit der Eingangswelle mitnimmt.

Wenn das Drehwerkzeug nur für die Drehung in einer Drehrichtung vorgesehen ist, bietet die Konstruktion der Überholkupplung keine Schwierigkeiten. In diesem Fall kann die Überholkupplung als "Freilauf" ausgebildet sein, ähnlich wie ein Fahrradfreilauf, oder nach Art einer Ratsche. Größere Schwierigkeiten ergeben sich aber in dem Fall, daß die Drehrichtung des

Antriebsmotors - und dementsprechend auch die Drehrichtung der Ausgangswelle - umkehrbar sein soll, d. h. daß das Drehwerkzeug wahlweise in beiden Drehrichtungen arbeiten soll. Um die selbsttätige lastabhängige Umschaltung auch für diesen Fall sicherzustellen, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß das erste Teil der Überholkupplung ein Mehrkantprofil und das zweite Teil ein hierzu koaxiales Rundprofil aufweist und daß zwischen den beiden Profilen Rollen oder Kugeln angeordnet sind. Hierbei handelt es sich um einen in beiden Drehrichtungen wirksamen Freilauf, der eine Mitnahme immer dann bewirkt, wenn das erste Teil sich schneller dreht als das zweite Teil, und zwar unabhängig von der jeweiligen Drehrichtung. Drehen beiden Teile gleich schnell, dann findet kein kraftschlüssiger Eingriff an der Überholkupplung statt. Das gleiche gilt für den Fall, daß das Rundprofil des zweiten Teiles sich schneller dreht als das Mehrkantprofil des ersten Teiles. Eine solche Unterbrechung des Kraftflusses über die Überholkupplung erfolgt immer dann, wenn die Ausgangswelle über die Überlastkupplung direkt von der Eingangswelle angetrieben wird.

25 Eines der beiden Profile der Überholkupplung ist ein Hohlprofil oder Innenprofil, während das andere Profilverteil ein Außenprofil hat. Dies bedeutet, daß entweder das Rundprofil aus der Innenwand eines Rohres besteht, während das Mehrkantprofil z.B. ein Außensechskant ist oder daß das Mehrkantprofil z.B. ein Innensechskant ist, während das Rundprofil von der zylindrischen Außenwand eines Rundstabes gebildet wird.

30

Die Überlastkupplung besteht im einfachsten Fall aus einer Rutschkupplung. Da eine Rutschkupplung aber im Falle des Durchrutschens Drehmomentenverluste aufweist, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform
5 der Erfindung zur Vermeidung solcher Reibungsverluste vorgesehen, daß die Überlastkupplung mindestens einen drehfest mit der Eingangswelle verbundenen Kupplungsteil aufweist, das durch Federkraft gegen die Ausgangswelle gedrückt wird und daß eine Zylinderkammer
10 vorgesehen ist, die im zusammengedrückten Zustand der Federmittel an eine Hydraulikleitung angeschlossen ist und in diesem Zustand die Federmittel durch den Hydraulikdruck zusammengedrückt hält. Sobald die Überlastkupplung ausrastet, wird die Zylinderkammer an die
15 Hydraulikleitung angeschlossen und der Druck dieser Hydraulikleitung bewirkt, daß die Zylinderkammer geöffnet gehalten wird, d.h. ihr größtes Volumen einnimmt. Dadurch werden die Federmittel hydraulisch zusammengedrückt um die Überlastkupplung zu entlasten.
20 Als Folge hiervon treten keine Reibungsverluste an der Überlastkupplung mehr auf, sobald die Zylinderkammer mit Druck beaufschlagt ist.

Vorzugsweise ist die Hydraulikleitung an die Druckleitung des als Hydraulikmotor ausgebildeten Antriebsmotors angeschlossen, derart, daß bei einem
25 Abfall des Druckes infolge einer geringen Last des Hydraulikmotors die Feder das Kupplungsteil wieder in Eingriff mit der Ausgangswelle drückt. Der hydraulische Druck zur Entlastung der Überlast-
30 kupplung wird demnach von dem Vorlaufdruck des Hydraulikmotors abgeleitet und die Überlastkupplung

- 7 -

greift wieder, sobald der Vorlaufdruck beim Unterschreiten eines bestimmten Lastmomentes wieder verkleinert wird.

5 Das Untersetzungsgetriebe ist vorzugsweise ein mehrstufiges Planetenradgetriebe, wobei die Überholkupplung zwischen dem Planetenradkäfig einer Getriebe-
stufe und dem Sonnenrad der nachfolgenden Getriebe-
stufe angeordnet ist. Wenn die Überlastkupplung im
Eingriff ist, dreht die nachfolgende Getriebestufe
10 sich leer mit, wobei ihr Sonnenrad sich schneller
dreht als der Planetenradkäfig der ersten Getriebe-
stufe, so daß die Überholkupplung keinen Kraftschluß
herstellen kann.

15 Zweckmäßigerweise ist der Planetenradkäfig der nachfolgenden Getriebestufe drehfest mit der Ausgangswelle verbunden. Dies hat den Vorteil, daß die Drehzahlen der beiden Teile der Überholkupplung relativ
niedrig sind, so daß eine ordnungsgemäße Funktion der
Überholkupplung sichergestellt werden kann. Prinzi-
20 piell könnte die Überholkupplung auch an der Eingangs-
seite des Untersetzungsgetriebes angeordnet sein, jedoch sind hier die Drehzahlen erheblich höher.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die
Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
25 näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht des Drehwerkzeuges, wobei in dem Schalt- und Steuerteil die Symbole der dort enthaltenen hydraulischen Komponenten dargestellt sind,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Getriebeteil des Drehwerkzeugs nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Überholkupplung entlang der Linie III-III von Fig. 2,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die zweite Stufe des Planetenradgetriebes entlang der Linie IV-IV von Fig. 2,
- Fig. 5 eine Darstellung der Zylinderkammer im geöffneten Zustand und
- Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Das dargestellte Drehwerkzeug dient als hydraulisch angetriebener Kraftschrauber zum Drehen von Schrauben. Es weist einen Schalt- und Steuerteil 10 auf, der über einen Druckanschluß 11 an eine Pumpe 12 und über einen Tankanschluß 13 an eine zu einem Tank 14 führende Rücklaufleitung angeschlossen ist. Der Schalt- und Steuerteil 10 versorgt einen Hydraulikmotor 15 mit Hydraulikflüssigkeit. Die Welle des Hydraulikmotors 15 treibt die Eingangswelle des Getriebeteils 16. Die Ausgangswelle des Getriebeteils 16 weist einen Vierkant 17 auf, an den eine Schlüsselnuß zum Austecken auf eine Schraube angesetzt werden kann. Das Gehäuse des Getriebeteils 16 ist drehfest mit einem Stützfuß 18 verbunden, der seitlich und schräg nach vorne absteht, um gegen ein

festes Widerlager gesetzt zu werden, damit Drehungen des Gehäuses sowie des Motors 15 infolge der beim Schrauben entstehenden Reaktionskraft vermieden werden.

Wie Fig. 1 zeigt, ist der Druckanschluß 11 mit dem
5 Tankanschluß 13 über ein Drosselventil 19 verbunden.
Die Öffnungsstellung des Drosselventils 19 wird über
einen mit dem Zeigefinger zu bedienenden Hebel 20, der
in einem pistolenartigen Griff 21 gelagert ist,
manuell verstellt. Bei vollständig geöffnetem Drossel-
10 ventil 19 ist der Druckanschluß 11 voll mit dem Tank-
anschluß 13 verbunden. Dies ist der Fall, wenn der
Hebel 20 losgelassen ist und von einer (nicht darge-
stellten) Feder in die in Fig. 1 dargestellte Ruhelage
gedrückt wird. Wird der Hebel 20 dagegen in den Hand-
15 griff 21 eingedrückt, dann schließt das Drosselventil
19 in proportionaler Weise.

Der Druckanschluß 11 und der Tankanschluß 13 sind
ferner mit einem Schaltventil 22 verbunden, das diese
Anschlüsse mit den Verbraucheranschlüssen 23 bzw. 24
20 des Hydraulikmotors 15 verbindet. Das Schaltventil 22
ist umschaltbar, so daß eine Drehrichtungsumkehr der
Welle des Hydraulikmotors 15 möglich ist. Das Schalt-
ventil 22 wird über einen Hebel 25 umgeschaltet, der
schwenkbar an dem Handgriff 21 angebracht ist. Wird
25 der Hebel 25 aus der gezeichneten Stellung verschwenkt,
dann wird anstelle des Verbraucheranschlusses 23 der
Verbraucheranschluß 24 mit dem Druckanschluß 11 ver-
bunden und anstelle des Verbraucheranschlusses 24 wird
der Verbraucheranschluß 23 mit dem Tankanschluß 13
30 verbunden. Durch Betätigen der Hebel 20 und 25

können somit die Drehrichtung und das Antriebsmoment des Hydraulikmotors 15 verändert werden.

5 Die (nicht dargestellte) Welle des Hydraulikmotors 15 ist drehfest mit der Eingangswelle 26 des Getriebeteils 16 verbunden. Die Eingangswelle 26 ist auf einem wesentlichen Teil ihrer Länge als Hohlwelle ausgebildet und ihre Längsbohrung 27 ist mit dem Druckanschluß 11 verbunden.

10 An dem vorderen Ende der Eingangswelle 26 befindet sich ein Vierkant 28, der mit einem passenden Innenvierkant einer radial von der Eingangswelle 26 abstehenden Scheibe 29 zusammenwirkt, so daß die Scheibe 29 drehfest, aber längsverschieblich auf der Eingangswelle 26 gehalten wird. Die Scheibe 29 ist mit einer
15 zylindrischen Buchse 30 in einer axialen Ausnehmung der Ausgangswelle 31 axial abgestützt. Die Ausgangswelle 31, an deren vorderen Ende sich der Vierkant 17 befindet, ist in einem hohlzylindrischen Ansatz 32 des Gehäuses des Getriebeteils 16 mit Rollenlagern
20 33 gelagert. Der Ansatz 32 weist eine Außenverzahnung 32' auf, in die eine Innenverzahnung des Stützarmes 18 eingreift, um den Stützarm 18 (Fig. 1) drehfest, jedoch axial verschiebbar, an dem Getriebeteil 16 befestigen zu können. Im Innern des Gehäuses weist
25 die Ausgangswelle 31 einen radial abstehenden Flansch 34 auf, welcher an seinem rückwärtigen Ende mit Sackbohrungen 35 versehen ist. Die Sackbohrungen 35 liegen auf einem Kreisring und an den Öffnungen dieser Sackbohrungen stützen sich Kugeln 26 ab, die

in Durchgangsbohrungen der Scheibe 29 gehalten sind, jedoch in axialer Richtung jeweils nach vorne und nach hinten aus der Scheibe 29 vorstehen. Die Scheibe 29 dient somit als Käfig zum Führen der Kugeln 36, die in den Sackbohrungen 35 einrasten.

Die Kugeln 36 werden durch einen Druckring 37 in Richtung auf die Sackbohrungen 35 gedrückt. Gegen den Druckring 37, der koaxial zu der Eingangswelle 26 angeordnet ist, drückt über radial ausgerichtete Nadeln 38 ein Druckzylinder 39, der seinerseits über weitere radiale Nadeln 40 von einem Druckring 41 axial nach vorne gedrückt wird. Gegen die Vorderseite des Druckringes 41 drückt eine die Eingangswelle 26 koaxial umgebende Feder 42, die sich an dem Planetenradkäfig 43 der zweiten Getriebestufe II GS axial abstützt. Dieser Planetenradkäfig 43 ist mit dem Flansch 34 der Ausgangswelle 31 durch Schrauben 44 fest verbunden.

Die zweite Getriebestufe II GS weist ein auf der Eingangswelle 26 drehbar gelagertes Sonnenrad 45 sowie mehrere mit der Verzahnung des Sonnenrades 45 in Eingriff stehende Planetenräder 46 auf. Die Planetenräder 46 sind in bekannter Weise auf Achsen 47 gelagert, welche Bestandteil des Planetenradkäfigs 43 sind.

In ähnlicher Weise ist die erste Getriebestufe I GS ausgebildet. Sie weist ein fest mit der Eingangswelle 26 verbundenes Sonnenrad 48 auf, um das die Planetenräder 49 umlaufen. Diese Planetenräder sind auf den

Achsen 51 des Planetenradkäfigs 50 gelagert.

Zwischen der ersten Getriebestufe I GS und der zweiten Getriebestufe II GS befindet sich die Überholkupplung 52, die in Fig. 3 im Querschnitt dargestellt ist. Die Überholkupplung 52 weist ein mit dem Planetenradkäfig 50 der ersten Getriebestufe fest verbundenes erstes Teil 53 auf, das eine Außenkontur in Form eines Sechskantes hat. Das erste Teil 53 ist von dem zweiten Teil 54 mit radialem Abstand umgeben. Das zweite Teil 54, das mit dem Sonnenrad 45 der zweiten Getriebestufe fest verbunden ist, hat eine zylindrische Innenfläche. Zwischen der Innenfläche des zweiten Teiles 54 und der Außenfläche des ersten Teiles 53 befinden sich Rollen 55, die achsparallel zu der Eingangswelle 26 ausgerichtet sind. Diese Rollen 55 sind in einem ringförmigen Käfig 56 gehalten, welcher für jede Rolle 55 eine entsprechende Ausnehmung aufweist. Der Käfig 56 weist einen radial abstehenden Flansch 57 mit einer äußeren Schrägfläche auf. Gegen diese Schrägfläche drücken federgespannte Kugeln 58, die an dem Gehäuse gehalten sind.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, kann sich das zweite Teil 54 der Überholkupplung 52 relativ zu dem ersten Teil 53 frei drehen, wobei die Rollen 55 sich jeweils auf eine Stelle größter radialer Freiheit, also in der Mitte einer Sechskantflanke des Teiles 53, einstellen. Wird dagegen das erste Teil 53 relativ zu dem zweiten Teil 54 gedreht, dann werden die Rollen 55 mitgenommen, wobei sie ihre Mittelstellung relativ zu den Sechskantflanken verlassen und zwischen dem ersten

Teil 53 und dem zweiten Teil 54 festgeklemmt werden.
Durch diese Klemmung erfolgt eine Mitnahme des zweiten
Teiles 54 mit dem ersten Teil 53. Die Überholkupplung
52 hat somit die Wirkung, daß die Rollen 55 immer dann
5 in die Klemmstellung (Mitnahmestellung) gebracht
werden, wenn sich das erste Teil 53 in einer der
beiden Drehrichtungen schneller dreht als das zweite
Teil 54. Wenn die beiden Teile 53 und 54 sich jedoch
gleich schnell drehen, oder wenn das zweite Teil 54
10 sich schneller dreht als das erste Teil 53, bleiben die
Rollen 55 in der in Fig. 3 dargestellten Mittel-
position, so daß kein Kraftfluß über die Überhol-
kupplung 52 erfolgt.

Zwischen der das vordere Ende der Eingangswelle 26
15 eng umgebenden Nabe 58 der Scheibe 29 und dem
Zylinder 39 ist eine Zylinderkammer 59 gebildet, die
durch Dichtungen 60 nach allen Seiten abgedichtet
ist. Wenn der Zylinder 39 durch die Kugeln 36 entgegen
der Wirkung der Feder 42 zurückgedrängt wird, wird
20 die Zylinderkammer 59 nach hinten erweitert, so daß
radiale Auslässe 61 der Bohrung 27 in den Bereich
der Zylinderkammer 59 gelangen. Auf diese Weise kann
Drucköl in die Zylinderkammer 59 strömen, um die
Zylinderkammer 59 geöffnet zu halten, wodurch die
25 Feder 42 nun hydraulisch im gespannten Zustand ge-
halten wird. Hierdurch werden die Kugeln 36 von
axialem Druck entlastet.

- Im folgenden wird nun die Wirkungsweise des Drehwerkzeugs beschrieben: Zunächst befinden sich die Komponenten des Getriebeteiles 16 in dem in Fig. 2 dargestellten Zustand, in dem die Kugeln 36 durch
- 5 die Kraft der Feder 42 gegen die Sackbohrungen 35 der Ausgangswelle 31 gedrückt werden. Wenn die Eingangswelle 26 gedreht wird, nimmt sie über die Kugeln 36 die Ausgangswelle 31 mit. Die Kugeln 36 bilden also zusammen mit den Sackbohrungen 35 und der Feder
- 10 42 die Überlastkupplung 35,36,42. Die Ausgangswelle 31, die relativ zu der Eingangswelle 26 im Verhältnis 1 : 1 angetrieben wird, dreht sich mit der relativ hohen Drehzahl der Eingangswelle. Da der Planetenradkäfig 43 fest mit der Ausgangswelle 31 verbunden
- 15 ist, laufen die Planetenräder 46 der zweiten Getriebestufe II GS um, wodurch das auf der Eingangswelle 26 gelagerte Sonnenrad 45 ebenfalls gedreht wird. Gleichzeitig dreht sich das mit dem Sonnenrad 45 fest verbundene zweite Teil 54 der Überholkupplung 52. Die
- 20 Drehgeschwindigkeit des zweiten Teiles 54 ist jedoch größer als diejenige des ersten Teiles 53, das von der ersten Getriebestufe I GS angetrieben wird, so daß die Teile 53 und 54 der Überholkupplung 52 sich nicht gegenseitig mitnehmen.
- 25 Ist eine Schraube auf diese Weise im Leergang durch schnelle Drehung angetrieben worden und hat sich das Lastmoment entsprechend erhöht, dann rasten die Kugeln 36 aus den Sackbohrungen 35 aus, wodurch die Feder 42 zusammengedrückt wird. Die direkte
- 30 Kopplung zwischen Eingangswelle 26 und Ausgangswelle

31 ist nun aufgehoben. Gleichzeitig hat sich die Zylinderkammer 59 gemäß Fig. 5 in den Bereich der radialen Auslässe 61 erweitert, so daß sie durch den hydraulischen Druck im aufgeweiteten Zustand gehalten wird. Die Scheibe 29 dreht sich weiterhin zusammen mit der Eingangswelle 26 und nimmt dabei die Kugeln 36 mit, jedoch können die Kugeln 36 relativ zu der Ausgangswelle 31 frei umlaufen, da sie nicht mehr dem Druck der Feder 42 ausgesetzt und somit hydraulisch entlastet sind.

Man kann davon ausgehen, daß kurz nach dem Ausrasten der Kugeln 36 aus den Sackbohrungen 35 die Ausgangswelle 31 zunächst stillsteht, da die direkte Kopplung mit der Eingangswelle 26 aufgehoben ist. Dies bedeutet, daß gleichzeitig die zweite Getriebestufe II GS und das zweite Teil 54 der Überholkupplung 52 stillstehen. Da nun das erste Teil 53 der Überholkupplung gegenüber dem zweiten Teil 54 eine größere Drehgeschwindigkeit hat, werden die Rollen 55 zwischen dem ersten Teil 52 und dem zweiten Teil 54 festgeklemmt, so daß über die Überholkupplung 52 eine Ankopplung der zweiten Getriebestufe II GS an die erste Getriebestufe I GS erfolgt. Nunmehr treibt die Eingangswelle 26 über die beiden Getriebestufen I GS und II GS die Ausgangswelle 31 an, und zwar mit einer wesentlich niedrigeren Drehzahl und einem entsprechend höheren Drehmoment. Auf diese Weise erfolgt das Festziehen der Schraube langsamer und mit höherer Kraft.

Der Druck in der Zylinderkammer 59 bleibt solange erhalten, bis das Drosselventil 19 (Fig. 1) in einem Maße geöffnet ist, das einen entsprechenden Druckabfall in der Leitung 27 verursacht. Dies ist
5 der Fall, wenn der Hebel 20 ganz oder teilweise losgelassen wird. Dann wird nämlich das Drosselventil 19 geöffnet und die von der Pumpe 12 durch den Druckanschluß 11 zugeführte Hydraulikflüssigkeit wird drucklos in den Tank 14 zurückgefördert.
10 Der hydraulische Druck reicht nun nicht mehr aus, um die Druckkammer 59 geöffnet zu halten, so daß diese sich unter der Wirkung der Feder 42 schließt und die Kugeln 36 wieder in den Sackbohrungen 35 einrasten. Die Ausgangswelle 31 ist nun wieder
15 direkt an die Eingangswelle 26 angekuppelt.

Das Ausführungsbeispiel von Fig. 6 entspricht weitgehend demjenigen der Fign. 1 bis 5, so daß die nachfolgende Beschreibung auf die Erläuterung der Unterschiede beschränkt ist. Bei dem Ausführungsbeispiel der
20 Fig. 6 befindet sich die Feder 42', die das Druckstück 39 in Richtung auf den Flansch 34 der Ausgangswelle 31 drückt, im Innern des Gehäuses 65 in der Nähe des rückwärtigen Gehäuseendes. Die Feder 42' ist eine radiale blattförmige Scheibe, die an ihrem inneren
25 Ende einen nach vorne weisenden Rand 66 aufweist, welcher gegen eine starre Druckscheibe 67 drückt. Die Druckscheibe 67 ist über ein axiales Drucklager 68 an dem ersten Teil 53 der Überholkupplung 52 abgestützt. Das zweite Teil 54 der
30 Überholkupplung ist über ein weiteres axiales Drucklager 69 an dem Druckstück 39 abgestützt,

das den Käfig der zweiten Getriebestufe II GS bildet. Auf diese Weise wird die axiale Kraft der Feder 42 über die erste Getriebestufe I GS, die Überholkupplung 52 und die zweite Getriebestufe II GS sowie über die Nadeln 38 und den Druckring 37 auf die Kugeln 36 übertragen, die mit vorbestimmter Kraft in die Ausnehmungen 35 des Flansches 34 gedrückt werden. Bei niedrigem Lastmoment ist die drehfest mit der Eingangswelle 26 verbundene Scheibe 29 über die Kugeln 36 mit dem Flansch 34 der Ausgangswelle 31 gekuppelt. Übersteigt das Lastmoment den eingestellten Grenzwert, dann verlassen die Kugeln 36 die Ausnehmungen 35, wobei die Feder 42' (nach rechts) zurückgedrückt wird. Hierbei werden die erste Getriebestufe I GS, die Überholkupplung 52 und die zweite Getriebestufe II GS innerhalb des Gehäuses 65 geringfügig verschoben. Da sich nunmehr das erste Teil 53 der Überholkupplung 52 schneller dreht als das zweite Teil 54, werden die Rollen 55 in der schon beschriebenen Weise festgeklemmt, so daß die Kraftübertragung von der Eingangswelle 26 über die erste Getriebestufe I GS, die Überholkupplung 52, die zweite Getriebestufe II GS und das Druckstück 39 auf den Flansch 34 der Ausgangswelle 31 erfolgt. Das Druckstück 39 weist axial abstehende Stifte 70 auf, die in entsprechende Ausnehmungen 71 des Flansches 34 eintauchen, so daß das Druckstück 39 stets drehfest mit dem Flansch 34 gekuppelt ist. Außerdem befinden sich zwischen dem Druckstück 39 und dem Flansch 34 jeweils zwischen den Stiften 70 und Ausnehmungen 71 weitere Kugeln 72, die in entsprechende Ausnehmungen eintauchen.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist eine hydraulische Druckkammer zur Entlastung des auf die

Kugeln 36 ausgeübten axialen Drucks nicht vorgesehen. Die Kugeln 36 rasten daher in jeder der Ausnehmungen 35 des Flansches kurzzeitig ein.

- Gegen den äußeren Rand der Feder 42' drückt ein
- 5 Druckring 73, der in dem Gehäuse 65 angeordnet ist. Gegen die Außenseite des Druckringes 73 stoßen axiale Stifte 74, die mit ihren äußeren Enden gegen einen Gewinding 75 stoßen, welcher auf ein Außengewinde des Gehäuses 65 aufgeschraubt ist. Durch Drehen des
- 10 Gewindinges 75 kann die Vorspannung der Feder 42' verändert werden, um das Überlastmoment, bei dem die Kugeln 36 ausrasten, einzustellen.

- Die Feder 42 bzw. 42' für die Überlastkupplung kann erforderlichenfalls auch zwischen den beiden Getrie-
- 15 bestufen I GS und II GS angebracht werden oder auch im unteren Bereich der zweiten Getriebestufe.

A n s p r ü c h e

1. Drehwerkzeug mit einem die Eingangswelle eines Untersetzungsgetriebes treibenden Antriebsmotor und einer über das Untersetzungsgetriebe antreibbaren Ausgangswelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangswelle (26) mit der Ausgangswelle (31) über eine Überlastkupplung (35,36,42) gekuppelt ist und daß in dem von der Eingangswelle (26) über das Untersetzungsgetriebe (I GS, II GS) zur Ausgangswelle (31) führenden Antriebsweg zwischen einem von der Eingangswelle angetriebenen ersten Teil (53) und einem über die Überlastkupplung (35,36,42) von der Ausgangswelle (31) antreibbaren zweiten Teil (54) eine Überholkupplung (52) vorgesehen ist, die das erste und das zweite Teil (53,54) nur dann miteinander kuppelt, wenn das erste Teil (53) schneller dreht als das zweite Teil (54).
2. Drehwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Teil (53) der Überholkupplung (52) ein Mehrkantprofil und das zweite Teil (54) ein hierzu koaxiales Rundprofil aufweist und daß zwischen den beiden Profilen Rollen (55) oder Kugeln angeordnet sind.
3. Drehwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Überlastkupplung mindestens ein drehfest mit der Eingangswelle verbundenes Kupplungsteil (29) aufweist, in welchem Kugeln (36) oder Rollen geführt sind, welche federbelastet in Ausnehmungen (35) der Ausgangswelle eingreifen,

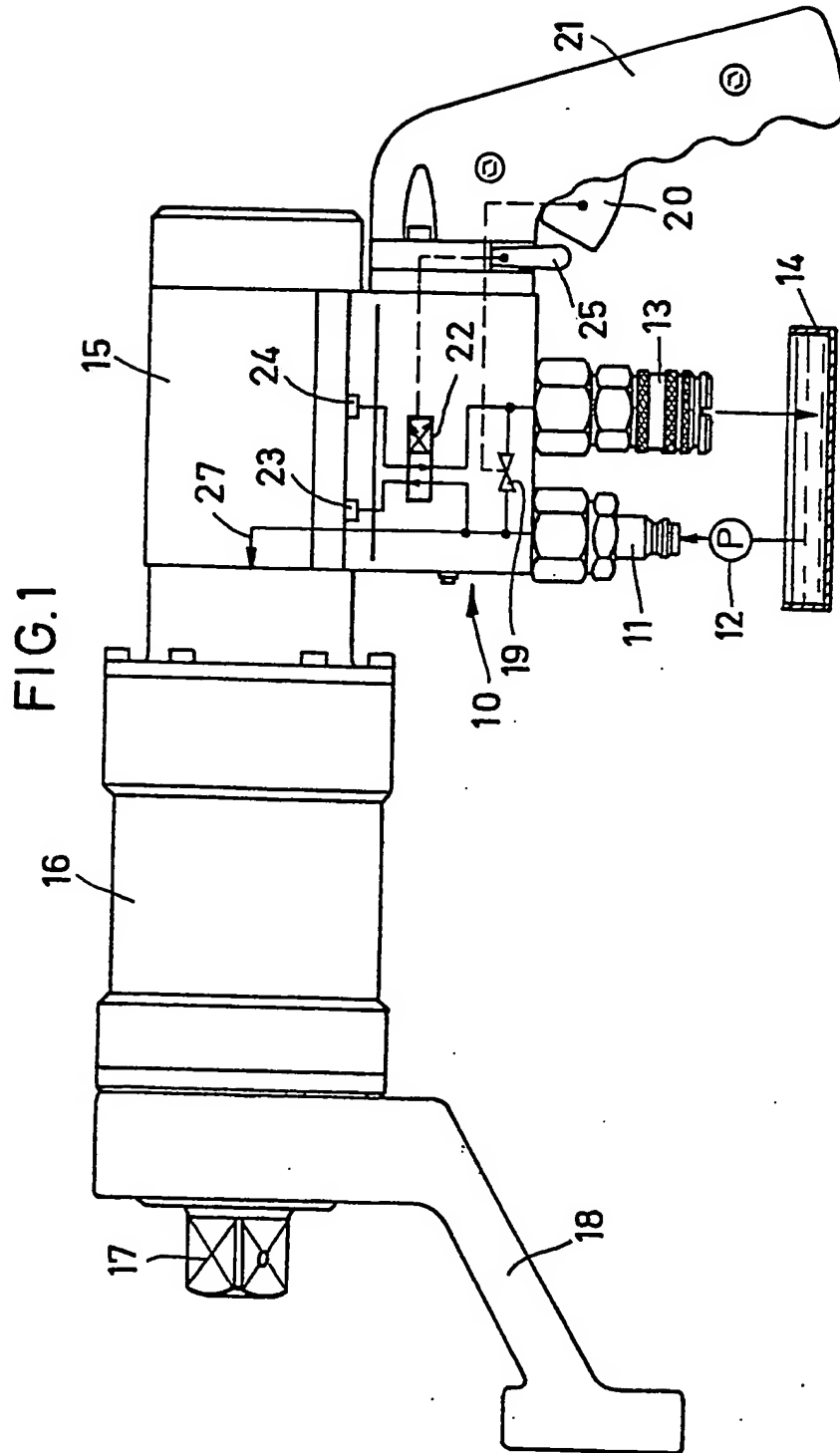
wobei die Vorspannkraft der zugehörigen Federmittel (42) z.B. über einen Gewindering von außen einstellbar ist.

4. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Überlastkupplung (35,36,42) mindestens ein drehfest mit der Eingangswelle (26) verbundenes Kupplungsteil (36) aufweist, das durch Federmittel (42) gegen die Ausgangswelle (31) gedrückt wird und das eine Zylinderkammer (59) vorgesehen ist, die im zusammengedrückten Zustand der Federmittel (42) an eine Hydraulikleitung (27) angeschlossen ist und in diesem Zustand die Federmittel (42) durch den Hydraulikdruck zusammengedrückt hält.
 5. Drehwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikleitung (27) an die Druckleitung des als Hydraulikmotor (15) ausgebildeten Antriebsmotors angeschlossen ist und daß bei einem Abfall des Druckes infolge einer geringen Leistung des Hydraulikmotors (15) die Federmittel (42) das Kupplungsteil (36) wieder in Eingriff mit der Ausgangswelle (31) drücken.
 6. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Untersetzungsgetriebe (I GS, II GS) ein mehrstufiges Planetenradgetriebe ist und daß die Überholkupplung (52) zwischen dem Planetenradkäfig (50) einer Getriebestufe (I GS) und dem Sonnenrad (45) der nachfolgenden Getriebestufe (II GS) angeordnet ist.
-

0092127

- 21 -

7. Drehwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Planetenradkäfig (43) der nachfolgenden Getriebestufe (II GS) drehfest mit der Ausgangswelle (31) verbunden ist.





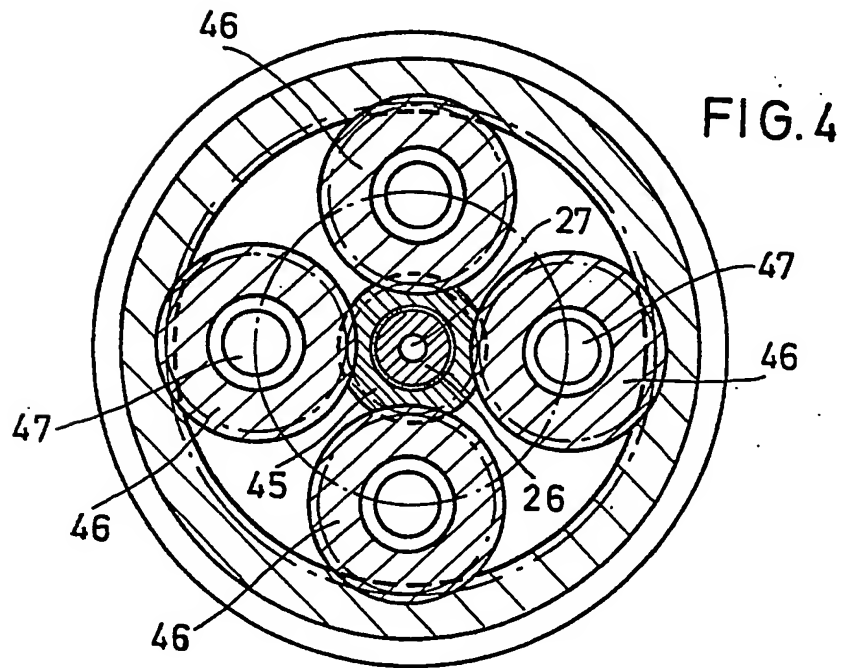
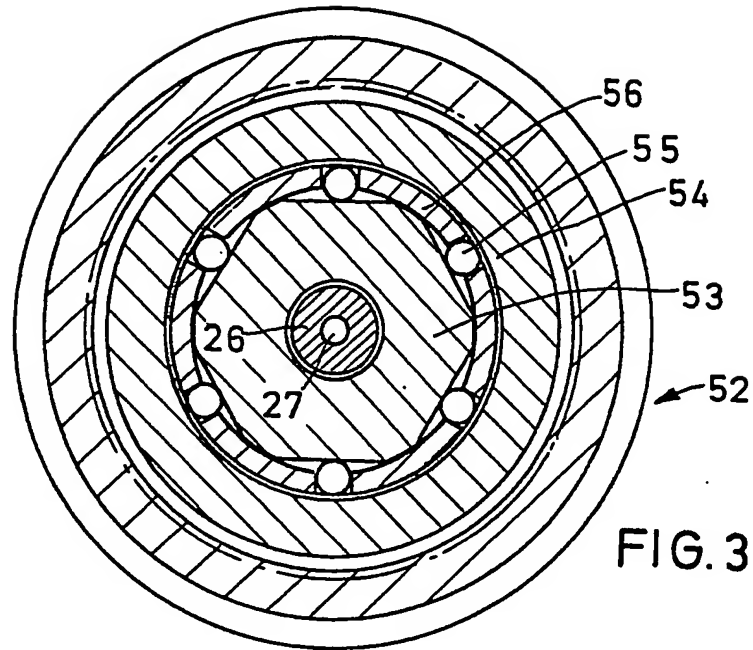
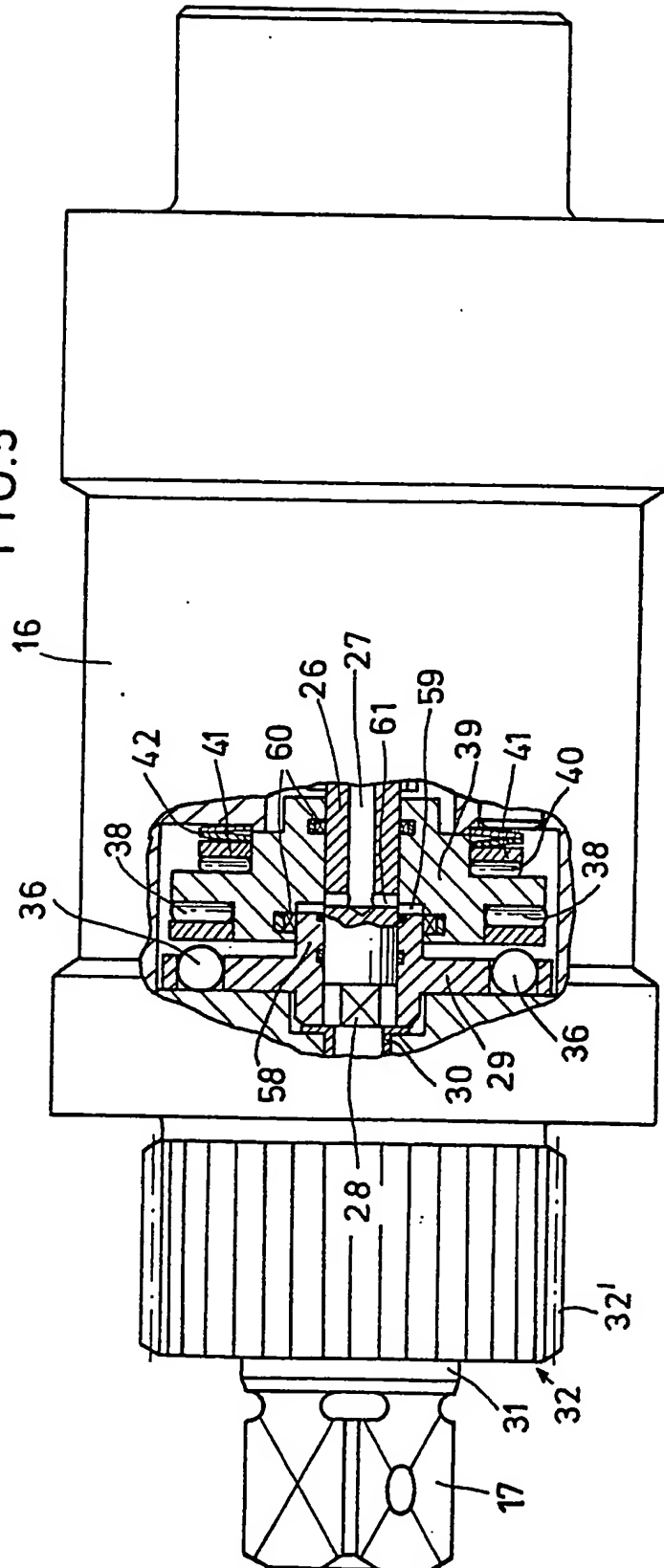


FIG.5



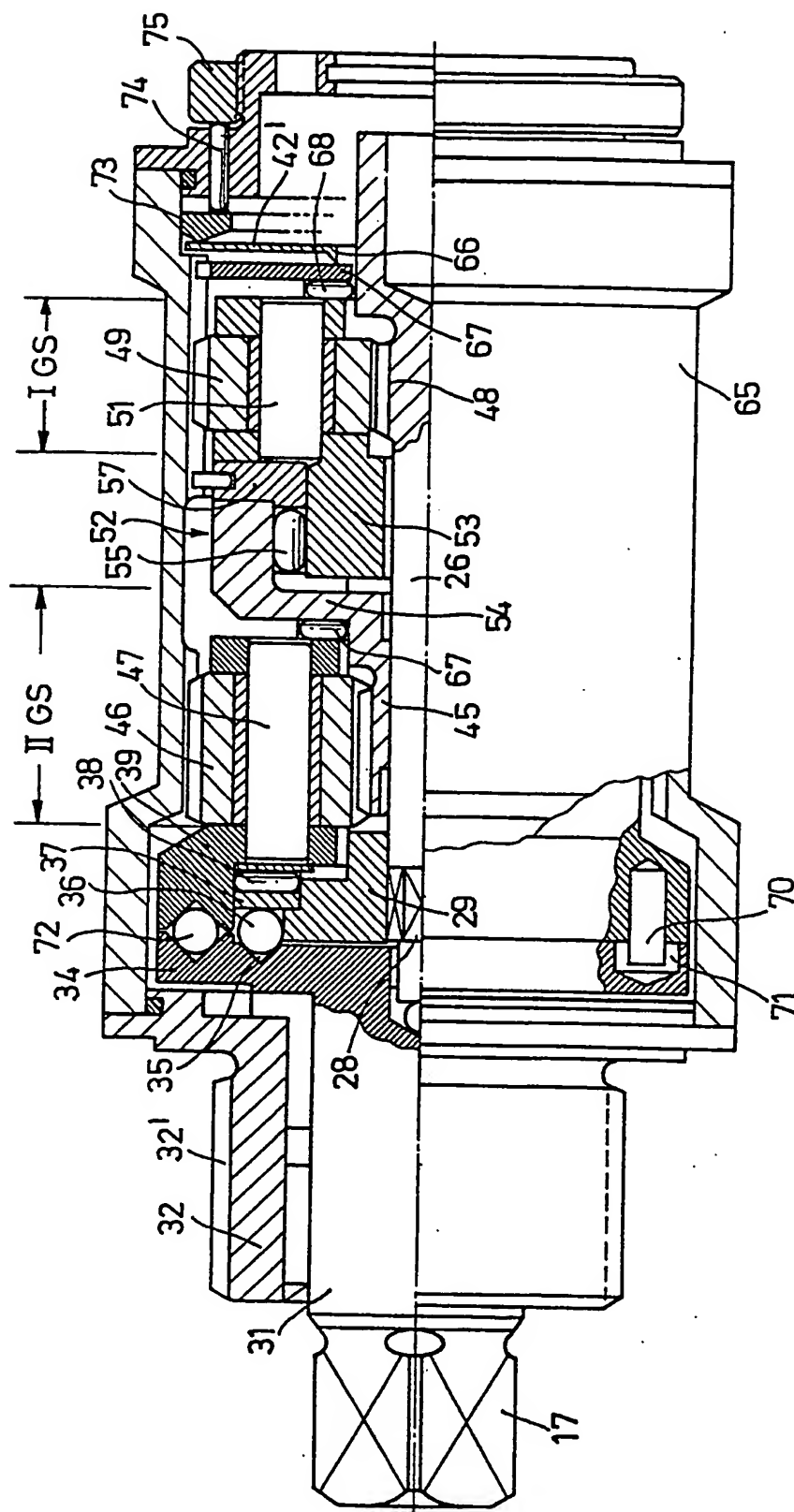


FIG. 6

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83103469.9

⑤① Int. Cl.⁴: B 25 B 23/145

⑳ Anmeldetag: 09.04.83

③① Priorität: 21.04.82 DE 3214842

 ④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 26.10.83 Patentblatt 83/43

 ⑥⑥ Veröffentlichungstag des später
 veröffentlichten Recherchenberichts: 08.01.86

 ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: Wagner, Paul-Helinz
 Haus Nr. 70
 D-5203 Much-Birrenbachshöhe(DE)

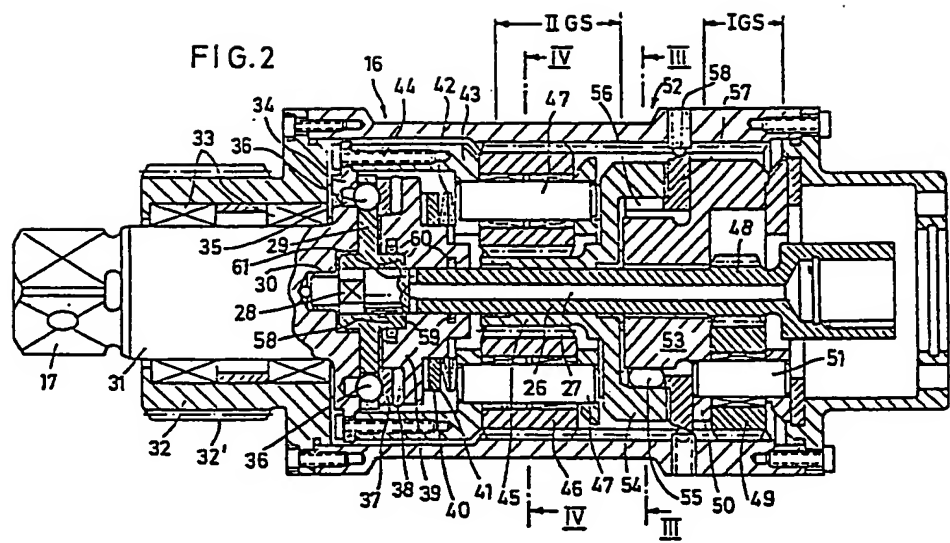
 ⑦② Erfinder: Dubiel, Oswald
 Kepler Strasse 1
 D-5206 Neunkirchen-Seelscheid 1(DE)

 ⑦④ Vertreter: Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al,
 Delchmannhaus am Hauptbahnhof
 D-5000 Köln 1(DE)

⑥④ Drehwerkzeug.

⑥⑦ Das Drehwerkzeug weist einen Getriebeteil (16) auf, dessen Eingangswelle (26) von einem Hydraulikmotor angetrieben ist. Die Eingangswelle (26) ist über eine Überlastkupplung (35, 36, 42) mit der Ausgangswelle (31) gekuppelt, so daß bei geringer Last die Übersetzung im Verhältnis 1 : 1 erfolgt. Bei höherer Last rastet die Überlastkupplung selbsttätig aus und der Antrieb erfolgt nunmehr von der Eingangswelle (26) über ein zweistufiges Planetenradgetriebe zur Ausgangswelle (31), die sich dann mit geringerer Drehzahl dreht. Zwischen der ersten Stufe (I GS) und der zweiten Stufe (II GS) des Untersetzungsgetriebes befindet sich eine Überholkupplung (52), die die beiden Getriebestufen nur dann miteinander kuppelt, wenn die Ausgangswelle (31) sich langsamer dreht als die Eingangswelle (26).

EP 0 092 127 A3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0092127
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 3469

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	US-A-2 951 389 (WILLE) * Figuren 1,2; Spalte 2, Zeilen 42-65 *	1	B 25 B 23/145
Y		2-7	
Y	--- US-A-4 296 848 (KAGATA et al.) * Figur 2; Spalte 3, Zeilen 20-60 *	2	
Y	--- US-A-3 942 337 (LEONARD et al.) * Figur 2; Zusammenfassung *	3	
Y	--- SE-B- 421 084 (FVV INDUSTRIPRODUKTER AKTIEBOLAG) * Figur 1; Seite 4, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 28 * & EP - A - 57 807 (FVV INDUSTRIPRODUKTER AKTIEBOLAG)	4,5	
Y	--- GB-A- 889 991 (CERUTI) * Insgesamt *	6,7	
A	--- US-A-3 718 054 (PERKINS et al.) * Insgesamt *	1	
A	--- US-A-2 743 804 (ROBERTS) * Figur 2 *	2	
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-10-1985	
		Prüfer CARMICHAEL D.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : Älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : In der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0092127

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 3469

Seite 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
A	CH-A- 256 607 (PRACHAR) * Figur 1 * -----	3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum des Recherche 04-10-1985	
		Prüfer CARMICHAEL D.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			